



УДК 378

Синюкова Олена Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і статистики
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна
olachepok@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8340-6940

Чепок Олег Леонідович

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна
olachepok@ukr.net
ORCID: 0000-0002-2067-6564

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація: в статті розглянуто особливості застосування інноваційних методів навчання під час фахової підготовки майбутніх вчителів математики закладів загальної середньої освіти. При цьому автори виходять з тези про те, що навчання здобувача освіти у закладі вищої освіти суттєвим чином відрізняється від його навчання у закладах освіти нижчих рівнів вже тим, що за вельми стислий проміжок часу треба ефективно опанувати дуже великий об'єм інформації, набутти велику кількість відповідних умінь та навичок. Цей факт є вирішальним для визначення доцільних методів інноваційного навчання і конкретних форм їх впровадження у закладах вищої освіти взагалі і у закладах вищої педагогічної освіти зокрема. Фахові для майбутнього вчителя математики навчальні дисципліни можна поділити на три групи: педагогіка і психологія, курси математики закладів загальної середньої освіти і методика їх навчання, математичні дисципліни вищої математичної освіти. Розглянуто лише навчальні курси останніх двох груп. Наведено загальну характеристику їх сучасного стану. Проведено порівняльний аналіз сучасної методологічної концепції формування пакетів навчальних дисциплін вищої математики для майбутніх вчителів математики закладів загальної середньої освіти і відповідної методологічної концепції 70-80х років минулого століття. Висвітлено необхідність ретельної систематичної роботи кожного викладача вищої математики над формуванням у студентів усвідомлення необхідності строгого обґрунтування всіх положень, які підлягають доведенню, тобто, над усвідомленням необхідності у всіх випадках повноцінної аргументації, над формуванням відповідних вмінь і навичок. Окреслено принципово важливі напрямки такої роботи. У якості найбільш доцільних інноваційних технологій для навчальних дисциплін третьої групи визначено проблемно-орієнтоване навчання, наведено, засновані на власному досвіді роботи, приклади прийомів такого роду навчання для різних видів навчальних занять та контрольних заходів. Сформульовано авторське розуміння практико-орієнтованого навчання. Після ретельної аргументації, запропоновано зміни принципового характеру до навчальних планів здобувачів освіти Середня освіта (Математика), спроможні, на думку авторів, забезпечити необхідний рівень саме практико-орієнтованого навчання. Окреслено напрямки подальших досліджень.

Ключові слова: інноваційні методи навчання; фахова підготовка майбутніх вчителів математики; повноцінна аргументація; проблемно-орієнтоване навчання; практико-орієнтоване навчання

Постановка й обґрунтування актуальності проблеми. Як відомо, до особливостей сучасного етапу підготовки вчителів математики для закладів загальної середньої освіти відноситься розділення спеціальностей, які забезпечують вищу освіту з математики на дві: 014.04 Середня освіта (Математика) і 111 Математика. При цьому дещо дивним здається той факт, що студенти отримують вищу освіту за спеціальністю «Середня



освіта», не визначеним залишається питання про те, як готують викладачів математики для закладів передвищої і вищої освіти.

Навчальні плани спеціальності Середня освіта (Математика) автоматично передбачають відсутність у них таких традиційних для вищої математичної освіти дисциплін як функціональний аналіз, комплексний аналіз і низки інших, суттєве скорочення навчальних годин, виділених на засвоєння кожної присутньої суто математичної дисципліни. Все це, безумовно, обмежує математичний світогляд майбутнього вчителя математики, залишає його без значної кількості тих орієнтирів, за якими можна професійно предметно вдосконалюватися протягом усієї наступної освітньої діяльності. Зрозуміло, що апологети подібного підходу до підготовки вчителя математики закладу загальної середньої освіти вважають, що зайвого й не треба. Але суттєво значно більш компетентним у своїй фаховій професійній діяльності є вчитель, який усвідомлює теоретичні витoki, існуючі й можливі напрямки поглиблення та узагальнення тих математичних понять, які включені до відповідного навчального матеріалу. Досягти подібного усвідомлення без знайомства з основними напрямками розвитку сучасної математики як науки неможливо. Ситуацію можна дещо виправити, якщо належним чином відпрацювати структуру навчальних планів, змісту запропонованих навчальних дисциплін та відповідну методику навчання, засновану на застосуванні інноваційних технологій. Будь-які дослідження у вищевказаному напрямку варто визнати актуальними.

Аналіз наукових досліджень; виокремлення аспектів проблеми, які ще недостатньо вивчені. На даний час кожний вищий педагогічний навчальний заклад, який здійснює підготовку вчителів математики для закладів загальної середньої освіти, певним чином розв'язує поставлену проблему самостійно, спираючись на регулярні вказівки Міністерства освіти і науки України. Підтвердженням цього є навчальні плани, представлені на сайтах вищевказаних закладів [6,7,8].

Фахові для майбутнього вчителя математики навчальні дисципліни можна поділити на три групи: педагогіка і психологія, курси математики закладів загальної середньої освіти і методика їх навчання, математичні курси вищої математичної освіти. Для останньої групи характерною рисою сьогодення є наявність таких окремих дисциплін, як математичний аналіз, лінійна алгебра, алгебра і теорія чисел, аналітична геометрія, диференціальні рівняння, математична логіка, теорія ймовірностей і математична статистика, історія математики. Наявність у даній групі інших дисциплін, наприклад, диференціальної геометрії, диференціальної геометрії і топології, підстав геометрії, підстав математики або інших, вже суттєво залежить від кадрових можливостей і наукових інтересів відповідних вузів. Навчальні дисципліни другої групи або представляють собою окремі курси елементарної математики і методики навчання елементарної математики, або об'єднані у один інтегрований курс ([6,7,8]). У будь-якому разі вони відокремлені від навчальних курсів третьої групи. Цей факт не є природним вже тому, що протягом майже століття значна кількість тем стандартних курсів математичного аналізу та аналітичної геометрії входить до програм з математики для закладів загальної середньої освіти. Отже, необхідною є, принаймні, узгодженість відповідних курсів вищої математики з курсом математики елементарної. На практиці, на жаль, дуже часто не тільки немає узгодженості, а й присутні прямі суперечності.

У 70-80 роки минулого століття у основу фахової підготовки майбутніх вчителів математики середніх шкіл було покладено іншу методологічну концепцію. Вважалося, що саме для майбутніх вчителів математики доцільним є створення єдиних комплексних курсів алгебри та геометрії. Обидва курси за змістом були значно ширшими, ніж ті окремі курси, які існують зараз. Наприклад, об'єднаний курс алгебри включав у себе такі



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

розділи математики, як елементи математичної логіки; множини та відношення; алгебри та алгебраїчні системи; числові системи; арифметичні векторні простори та системи лінійних рівнянь; матриці та визначники; векторні простори; лінійні оператори; системи лінійних нерівностей, групи, теорія подільності в кільці цілих чисел, теорія конгруенцій, кільця, поліноми від однієї змінної, поліноми від декількох змінних, поліноми над полями дійсних, комплексних, раціональних чисел, алгебраїчні числа ([2,3] та ін.). Варто відмітити, що запропонована для опанування послідовність тем, з точки зору логіки їх розкриття, була суттєво значно більш вдалою, ніж у сучасних, розрізнених курсах. Наприклад, елементи теорії множин та теорії груп аж ніяк не відносяться до лінійної алгебри, але викладати курс лінійної алгебри без цих, як і без багатьох інших, понять неможливо.

Об'єднаний курс геометрії складався з традиційного курсу аналітичної геометрії на евклідовій площині, теорію геометричних перетворень евклідової площини включно, традиційного курсу аналітичної геометрії евклідового простору, теорію перетворень евклідового простору включно, теорій афінних і евклідових n -вимірних просторів, квадратичних форм і квадрик, теорії геометричних побудов на евклідовій площині за допомогою циркуля та лінійки та інших інструментів, проєктивної геометрії, теорії зображень просторових геометричних фігур на площині, елементів топології, теорії многогранників у евклідовому просторі, стандартної теорії кривих та поверхонь евклідового простору з курсу диференціальної геометрії, елементів внутрішньої геометрії поверхонь, курсу підстав геометрії разом з елементами геометрії Лобачевського, теорії довжин, площ і об'ємів у евклідовій геометрії, оглядових понять про неевклідові геометрії [1].

Зрозуміло, що на опанування подібних розгорнутих навчальних курсів у попередні роки відводилося значно більше навчальних годин. Здається, науково-методичній громадськості варто було би обговорити питання про те, чи не був би попередній варіант побудови навчальних планів для майбутніх вчителів математики більш доцільним і для сьогодення. Наскільки авторам відомо, на даний час подібного роду обговорення не проводяться.

Формулювання мети та завдань статті. Згідно ідей Болонського процесу зараз половину, або навіть дві третини навчального матеріалу кожного курсу студент повинен опанувати самостійно. Це є ознакою так званого активного навчання. Активне навчання повинні забезпечити і інноваційні методи навчання. Мета статті полягає у проведенні аналізу особливостей застосування інноваційних методів навчання стосовно вищевказаних другої і третьої груп фахових для майбутнього вчителя математики закладу загальної середньої освіти навчальних дисциплін, обговорення доцільності змістового перерозподілу між дисциплінами цих груп відповідного навчального матеріалу, напрямленого на вдосконалення існуючих і створення нових важливих наскрізних змістових ліній навчання.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих результатів. У першу чергу треба підкреслити, що навчання здобувача освіти у закладі вищої освіти суттєвим чином відрізняється від його навчання у закладах освіти нижчих рівнів вже тим, що за вельми стислий проміжок часу треба ефективно опанувати дуже великий об'єм інформації, набути відповідних умінь та навичок. Цей факт є вирішальним для визначення доцільних методів інноваційного навчання і конкретних форм їх впровадження у закладах вищої освіти взагалі і у закладах вищої педагогічної освіти зокрема.

Стосовно підготовки вчителів математики для закладів загальної середньої освіти, зупинимось спочатку на навчальних курсах третьої групи. З точки зору розвитку



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

математики як науки, теоретичні розробки традиційного матеріалу цих курсів було завершено наприкінці першої половини минулого століття. Вже протягом майже століття значна кількість тем цих курсів входить до програми з математики для закладів загальної середньої освіти. Отже, певна кількість відповідного фактичного матеріалу повинна бути відомою студентам до початку опанування подібного курсу. Дослідницьке навчання є одним з сучасних інноваційних методів навчання. Але, стосовно даних курсів у «чистому» вигляді, немає ані часу, ані жодної потреби будувати процес дослідницького навчання шляхом формулювання гіпотез, їх практичної і теоретичної перевірки й отримання відповідних висновків.

У той же час, згідно програми, сучасні курси математики для закладів загальної середньої освіти у своїй переважній більшості майже не передбачають обґрунтування отриманих результатів. Це повністю суперечить духу математики як науки, не говорячи вже про те, що нівелює, словами видатного математика і педагога О. Я. Хінчіна, таку її загальнолюдську виховну функцію, як привчання здобувачів освіти до повноцінної аргументації [4, С. 9-10]. Згідно точки зору О. Я. Хінчіна, яку повністю підтримують автори статті, у математиці аргументація, що не є повною, абсолютно вичерпаною, такою, що залишає принаймні найменшу можливість обґрунтованого заперечення, визнається помилковою і відкидається. У математиці немає і не може бути «частково доведених» і «майже доведених» тверджень. У закладах середньої освіти, під час вивчення математики за нормальних умов, школяр вперше в житті зустрічається з такою високою вимогою до повноцінної аргументації. Спочатку вона вражає його, відштовхує, лякає, здається надлишковою, занадто педантичною. Але поступово він звикає до неї. Компетентний вчитель повинен привчити своїх учнів до взаємної критики; коли один з них що-небудь доводить, або розв'язує яку-небудь задачу перед усім класом, всі інші повинні напружено шукати можливі заперечення і миттєво на них вказувати. Учень, який «відіб'ється» від усіх таких заперечень, неминуче відчує законну радість перемоги. Разом з тим він ясно відчує, що саме повноцінність аргументації була тією зброєю, яка дала йому цю перемогу. А відчувши це принаймні один раз, він неминуче навчиться поважати цю зброю, буде намагатися, щоб вона завжди була при ньому. І зрозуміло, що не лише в математичних, а і будь-яких інших дискусіях він все більше і наполегливіше буде намагатися застосувати повноцінну аргументацію. Цей виховний процес має вирішальне значення для логічної культури мислення. Учень звикає бути нещадно вимогливим до повноцінної аргументації не лише під час дискусії, а й під час свого самотнього мислення. Важливість такої виховної функції математики як навчального предмету важко переоцінити. Залишивши поза межами даної статті критичні коментарі з цього приводу щодо діючих програм з математики для закладів загальної середньої освіти ([9], наприклад), підкреслимо, що подібну культуру мислення треба, здається, у першу чергу, виховувати у майбутніх вчителів математики.

Одним із сучасних освітніх трендів є формування так званого критичного мислення. Перше, що може і повинен зробити викладач вищої математики взагалі і викладач вищої математики для майбутніх вчителів математики закладів середньої освіти зокрема, це продовжити, а, може, і розпочати формування у студентів усвідомлення необхідності строгого обґрунтування всіх положень, які підлягають доведенню, тобто, усвідомлення необхідності саме повноцінної аргументації.

Згідно міркувань О. Я. Хінчіна [4, С. 10-15] тут, по-перше, варто звернути увагу на боротьбу проти необґрунтованих узагальнень. У математиці зі справедливості деякого твердження для скінченної кількості математичних об'єктів певного типу автоматично не випливає справедливості цього твердження для будь-якого об'єкту такого типу. Тут треба використовувати принцип математичної індукції, у найбільш



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

повному вигляді – принцип трансфінітної індукції. Звичка до ретельної перевірки справедливості кожного узагальнення, звичка міцно пам'ятати, що факт, який має місце у багатьох випадках, зовсім не обов'язково буде мати місце у всіх випадках взагалі і тому вимагає нової і нової перевірки, – ці важливі методологічні навички є необхідними у будь-якій науковій і практичній діяльності.

Треба приділяти окрему увагу до обґрунтування аналогій. Умовиводи за аналогією є поширеними у шкільній освіті, але у математиці можливо, і цілком необхідно, вимагати, щоб всі умовиводи за аналогією було найретельнішим чином обґрунтовано.

Наступною вимогою є так звана вимога повноти диз'юнкції. Якщо треба переконатися у справедливості певного твердження для всіх видів того чи іншого математичного об'єкта, то під час відповідного обґрунтування недостатньо розглянути лише кілька видів. Вимога до повноти диз'юнкції, урахування всіх можливих різновидів тієї ситуації, що вивчається, є необхідною приналежністю не лише математичного, а й будь-якого правильного мислення.

Треба також звертати увагу на повноту і витриманість класифікації. Порушення повноти класифікації полягає у тому, що залишаються поняття, які не входять до жодного з названих класів. І таким чином, виділеними є не всі класи. У математиці це відбувається, наприклад, тоді, коли стверджується, що натуральні числа поділяються на прості та складені (губиться число 1), або коли стверджується, що дійсні числа бувають додатними чи від'ємними (губиться число 0). Під витриманістю класифікації мають на увазі вимогу до того, щоб її було проведено за єдиною ознакою. (Так, наприклад, до недавнього часу у шкільних підручниках з геометрії мова не йшла окремо про класифікацію трикутників за сторонами і за кутами, з'являлася логічна плутанина, яка тягла за собою плутанину фактичну.)

Виникає природне питання про те, за допомогою яких прийомів, як методичних так і організаційних, викладач математики педагогічного закладу вищої освіти може досягти у вказаному напрямку бажаних результатів. Вищезгаданий об'єднаний курс алгебри, який починався з елементів математичної логіки, у суттєвому степені сприяв досягненню поставленої мети. Стосовно інших математичних курсів, зрозуміло, що, для всіх вищевказаних елементів повноцінної аргументації, студентів треба привчати поступово, починаючи з наведення зразків відповідних міркувань викладачем і вимог до самостійного проведення аналогічних міркувань за зразком. Суттєвим тут є можливість для студента чути викладача у реальному часі, можливість викладача чути у реальному часі студента, можливість інших студентів чути наведені вголос умовиводи свого колеги. Найкращою формою проведення відповідних занять тут є традиційне практичне, семінарське або, навіть, лекційне заняття, яке організаційно спрямоване на формування критичного мислення, під час якого можна застосовувати як технології колаборативного навчання, так і технології перегорнутого класу. Як виняток, підходить і спілкування у чаті (майбутній вчитель повинен вміти грамотно розмовляти). При цьому, треба не відсторонено вимагати повноцінної аргументації, а систематично привчати здобувача освіти до того, що кожна прогалина в аргументації миттєво викликає відповідне питання як з боку викладача, так і з боку інших студентів [4, С. 15].

Однією з сучасних інноваційних технологій є так зване проблемно-орієнтоване навчання. Стосовно предметного змісту навчальних курсів третьої групи для студентів, що навчаються за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика), всі суто математичні проблеми, у головному, вже розв'язані, залишаються проблеми методичного характеру з точки зору раціональності і логічної доцільності проведення того чи іншого доведення. Якщо мова йде про підготовку вчителів математики для закладів середньої освіти, то обговорювати з ними подібні проблеми не має суттєвого



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

сенсу. Але можна, наприклад, у проблемному виді проводити лекційне заняття, якомога частіше звертаючись до аудиторії з питаннями на тему:

- чи здається слухачам наведене означення природним, чи ні;
- узагальненням яких понять із загальної фізики або інших наук, на думку слухачів, виступає введене поняття;
- чи зустрічалися вони з даним поняттям у курсі математики середньої школи, чи співпадало наведене там означення з тим означенням, що надається зараз;
- чи здається слухачам природним сформульоване твердження, яке підлягає доведенню;
- якщо мова йде про теорему типу існування і єдиності, то яку частину такої теореми, на думку слухачів, варто доводити спочатку;
- у якому випадку у такій теоремі варто спочатку доводити єдність, а потім існування;
- як тоді слід сформулювати те, що дано і що вимагає доведення;
- які випадки достатньо розглянути, щоб певну теорему було доведено повністю.

Проблемно-орієнтоване навчання є невід'ємною складовою опанування студентами навчального матеріалу, віднесеного до самостійної роботи. Зрозуміло, що, ще на початку знайомства з матеріалом курсу, викладач надає студентам перелік відповідних тем. Далі виникає перша проблема: за якими джерелами інформації матеріалом цих тем можна оволодіти? Зрозуміло, що у значному степені про це повинен потурбуватися викладач. І тут виникає проблема вже для викладача. На даний час, більшість джерел інформації з суто математичних дисциплін є книгами минулих років видання, написаних російською мовою. Значна кількість з них є фізично застарілою. У той же час, з матеріалом більшості з них можна ознайомитися за допомогою Інтернету. Це вже вміння раціонально використовувати е-ресурси, володіти інструментами для здійснення необхідного пошуку, інструментами для роботи з хмарними сховищами даних. Далі питання полягає у перекладі відповідних робіт українською мовою. Це добре, якщо студент так вільно володіє і російською, і українською мовами, що може миттєво переходити від однієї з них до іншої, фахові терміни включно. На жаль, насправді, найчастіше ми не маємо подібної ситуації. Кращим варіантом є той, коли викладач для кожного розділу, який віднесено до самостійної роботи, видає студенту низку окремих питань, знаходження відповідей на які дозволить йому розкрити зміст запропонованого розділу всебічно, у повному обсязі. Наприклад, якщо у курсі аналітичної геометрії студентам пропонують самостійно опанувати таке питання, як загальне рівняння площини у евклідовому просторі відносно довільної афінної системи координат, то допоміжні питання можуть бути наступними.

- Що називається афінною системою координат $Oxyz$ евклідового простору? Які вам відомі два означення для цього поняття? У якому сенсі ці означення є рівносильними?
- Рівняння якого виду називається загальним рівнянням площини у евклідовому просторі? Яку обов'язкову умову задовольняють коефіцієнти цього рівняння?
- Чи будь-яку площину евклідового простору можна задати загальним рівнянням відносно довільної афінної системи координат? Як цей факт можна обґрунтувати?
- Якщо у просторі афінну систему координат фіксовано, то чи однозначно при цьому для кожної площини визначається її загальне рівняння?
- Чи кожне рівняння виду $Ax + By + Cz + D = 0$ за умови $A^2 + B^2 + C^2 > 0$ є рівнянням певної площини відносно довільної афінної системи координат $Oxyz$? Відповідь обґрунтуйте.



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

- Яке загальне рівняння площини у евклідовому просторі називається повним?
- Що називається рівнянням площини евклідового простору «у відрізках на осях»? Чи кожен площину евклідового простору відносно довільної афінної системи координат можна задати рівнянням «у відрізках на осях»? Чи однозначно для площини визначається рівняння «у відрізках на осях» відносно довільної афінної системи координат евклідового простору?
- Чи є рівняння площини «у відрізках на осях» окремими випадком повного загального рівняння площини? Чи від кожного повного загального рівняння площини за допомогою рівносильних перетворень можна перейти до рівняння цієї площини «у відрізках на осях»? Які дії при цьому треба виконати?
- Яке загальне рівняння площини у евклідовому просторі простору відносно довільної афінної системи координат називається неповним?
- Які види неповних загальних рівнянь площини Вам відомі? У чому полягають особливості розташування площини відносно афінної системи координат у випадку неповного загального рівняння цієї площини відносно даної системи координат?

Ще кращим є той варіант, коли викладач рекомендує студенту інформаційні джерела, за якими студент може знайти відповіді лише на частину поставлених питань. Для знаходження відповідей на інші питання студент повинен проводити відповідні міркування самостійно, або самостійно шукати відповідні інформаційні джерела. Можливим є варіант, коли викладач розробив власний навчальний посібник, який містить і необхідні теоретичні міркування, і питання для самоконтролю. Але така робота є достатньо складною і відповідальною...

Аналогічні міркування можна навести і щодо самостійного опанування студентом певних розділів практичного характеру.

Сьогодні, для перевірки навчальних досягнень студента за усіма видами навчального матеріалу цілком необхідним є тестування за відповідними змістовими модулями, як теоретичного так і практичного характеру. Теоретичні питання простого типу можна подавати у вигляді встановлення відповідності, інші теоретичні питання можна і варто формулювати у проблемній формі, зокрема, з використанням питань типу «які із сформульованих тверджень є вірними, а які – невірними». У той же час для майбутніх вчителів математики закладів загальної середньої освіти краще до того ж пропонувати і детальну письмову відповідь (можливо, у вигляді есе) на поставлене теоретичне питання.

Обов'язковою є також і усна відповідь, краще, з маркером біля дошки. Вчитель повинен вільно володіти як сучасними інформаційно-комунікативними технологіями, так і усною, і письмовою мовами. До особливостей мови математичного спілкування відноситься доведене до межі домінування логічної схеми міркувань, лаконізм, чітка розчленованість ходу міркувань, скрупульозна точність у використанні математичної символіки [4, С. 16-20]. Все це майбутній вчитель повинен демонструвати, як в усній, так і у письмовій формах.

Згідно національної рамки кваліфікацій [5], під компетентністю розуміють здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності та інші особисті якості. Здобувачі освіти за спеціальністю Середня освіта (Математика) готують себе до виконання обов'язків вчителя математики закладу загальної середньої освіти. Отже, творчий компонент їх майбутньої професійної діяльності буде, насамперед, складатися з їх вміння, у найбільш раціональній з урахуванням її складових формі, навчати математиці дітей. Зрозуміло, що вчитель, який не володіє змістом свого предмету, нікого нічому навчити не може, незалежно від



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

використання, чи не використання ним новітніх інформаційних технологій. Під час опанування суто математичних дисциплін професійний інтерес майбутнього вчителя математики, насамперед, полягає у тому, де, коли, як, у якій формі, у якій мірі, відповідний матеріал знаходить своє відображення чи застосування у змісті шкільної математичної освіти. Саме на підставі цього, знаходження відповідей на такі питання, у широкому розумінні, і означає практико-орієнтоване навчання. Розуміння практико-орієнтованого навчання як такого навчання, коли при опануванні того чи іншого курсу суттєво зменшується кількість лекційних годин на користь годинам практичних занять, є більш ніж примітивним. Можна виключно лекційні заняття проводити як практико-орієнтоване навчання, маючи на увазі знаходження під час таких занять відповідей на вищевказані питання щодо застосування представленого матеріалу у подальшій професійній діяльності. Все це спонукає для майбутніх викладачів математики закладів загальної середньої освіти доцільним чином об'єднати певні теми курсів вищої математики з методикою викладання елементів цих курсів для учнів закладів загальної середньої освіти. Наприклад, замість традиційного курсу математичного аналізу можна запропонувати курс під назвою «Математичний аналіз. Елементи математичного аналізу у курсі математики закладів загальної середньої освіти». Мається на увазі, щоб, наприклад, після традиційного розглядання теми «Числові послідовності», окремо розглянути питання про те, де, коли, у якій формі, поняття про числову послідовність розглядається у курсі математики закладів загальної середньої освіти звичайного та поглибленого рівнів навчання, і тому подібне. Такий підхід дозволив би значно підвищити зацікавленість студентів даної спеціальності у результатах свого навчання за суто математичними дисциплінами, відкрив би широкі можливості для творчого підходу до усього процесу опанування таких дисциплін, суттєво поглибив би загальний рівень теоретичної підготовки викладачів суто математичних дисциплін, звернувши їх увагу на характер відображення матеріалу цих дисциплін у курсах математики закладів середньої освіти. Це, у свою чергу, викликало би усвідомленість певної кількості фахівців з різних розділів математики у необхідності свого втручання у зміст середньої математичної освіти, що сприяло би покращенню останнього.

При цьому викладачі так званої елементарної математики і методики навчання математики у закладах загальної середньої освіти отримали би можливість ґрунтовно зосередитися на тих розділах елементарної математики, які не знаходять свого безпосереднього всеохоплюючого відображення у курсах математики вищої. І таких розділів більш ніж достатньо. Тривіальними прикладами є теорія відсотків, теорія тотожних перетворень математичних виразів, теорія числових нерівностей, і подалі. Зрозуміло, що подібна переробка навчальних планів потребує суттєвого збільшення навчальних годин, відведених на опанування запропонованих інтегрованих курсів.

Висновки і рекомендації, перспективи подальших досліджень. У роботі було проаналізовано особливості застосування інноваційних методів навчання під час предметної фахової підготовки майбутніх вчителів математики. Наведено певні приклади такого застосування, засновані на власному досвіді. Одночасно, було запропоновано зміни принципового характеру до навчальних планів здобувачів освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика). На думку авторів подібні зміни спроможні суттєво покращити стан вищевказаної підготовки, що у повному степені відповідає сучасним потребам української школи. Результатами подальших досліджень у даному напрямку може бути розробка відповідних навчальних планів та освітніх програм, створення детальних описів запропонованих нових освітніх дисциплін.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атанасян Л. С., Базылев В. Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1. Москва: Просвещение, 1986. 336 с; Ч. 2. Москва: Просвещение, 1987. 352 с.
2. Завало С. Т., Костарчук В. М., Хацет Б. І. Алгебра і теорія чисел. Ч.1. К.: Вища школа, 1974. 464 с.; Ч.2. К.: Вища школа, 1977. 400 с.
3. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. Москва: Высшая школа, 1979. 559 с.
4. Хинчин А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики. Математическое просвещение. Выпуск 6. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961, С. 3-29
5. Національна рамка кваліфікацій. URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12> (15.06.2019).
6. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського». URL: <https://www.pdpu.edu.ua/> (15.06.2019).
7. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова URL: <https://npu.edu.ua/ua/> (15.06.2019).
8. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. URL: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/> (15.06.2019).
9. Математика 5-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (15.06.2019).

PECULIARITIES OF INNOVATIVE TEACHING INSTRUMENTS APPLICATION DURING PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

Helena Sinyukova

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Statistics

State institution "South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky ", Odessa, Ukraine
olachepok@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8340-6940

Oleg Chepok

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics

State institution "South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky ", Odessa, Ukraine
olachepok@ukr.net

ORCID: 0000-0002-2067-6564

Abstract: Peculiarities of innovative teaching instruments application during the professional training of future mathematics teachers of secondary education institutions are considered in the article. The authors assume that an education of a student of a higher educational institution is significantly different from their education at an educational institution of a lower level by the fact that during a very short period of time it is necessary to master effectively a very large amount of information, gain a lot of corresponding skills. The fact is determinant for choosing appropriate innovative teaching instruments and specific forms of their implementation in institutions of higher education in general and in institutions of higher pedagogical education in particular. Vocational subjects for future teachers of mathematics can be divided into three groups: pedagogy and psychology, courses of mathematics in institutions of secondary education and methods of their teaching, mathematical disciplines of higher mathematical education. Only the training courses of the last two groups are considered. The general characteristic of their current state is given. The comparative analysis of the modern methodological concept of training courses packages formation in higher mathematics for future mathematics teachers of institutions of secondary education and the corresponding methodological concept of the 70-80s of the last century was represented. The



ISSN: 2414-0325. Open educational e-environment of modern University, special edition (2019)

necessity of thorough systematic work of every teacher of higher mathematics on the formation of the students' perception of the necessity of a precise substantiation of all statements to be proved is highlighted, that is, on the perception of the necessity of full argumentation in all cases, on the formation of appropriate skills. Fundamentally important directions for such a work are outlined. Problem-oriented training is defined to be the most appropriate innovative technology for the third-level educational disciplines, based on own experience, examples of such training methods for different types of training sessions and control measures are provided. The authors' understanding of practice-oriented training is formulated. Changing of fundamental nature in curriculum of future teachers of mathematics are proposed after careful argumentation. According to the authors' point of view such changes can ensure the sufficient level of practice-oriented training. Directions of further research are outlined.

Keywords: innovative teaching instruments; professional training of future teachers of mathematics; full argumentation; problem-oriented training; practice-oriented training

REFERENSES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Atanasyan, L. S. & Bazylev, V. T. (1986, 1987). Geometry. V 2 ch. Part 1. Moskva: Prosveshcheniye, 336 p; Part 2; Moskva: Prosveshcheniye, 352 p. (in Russian)
2. Zavalo, S. T., Kostarchuk, V. M. & Khatset, B. I. (1974, 1977) Algebra and number theory. Part 1. K.: Vishcha shkola, 1974. 464 s.; Part 2. K.: Vishcha shkola, 1977. 400 s. (in Ukrainian)
3. Kulikov, L. Ja. (1979). Algebra and theory of numbers, M.: Vysshaja shkola, (in Russian).
4. Hinchin, A. Ja. (1961). About the educational effect of mathematics lessons in mathematics. Matematicheskoe prosveshhenie. 6. M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 3-29 (in Russian)
5. National frame of the square (2019). June 15, 2019.
<https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12> (in Ukrainian)
6. State institution "South-Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushinsky " (2019). June 15, 2019.
<https://www.pdpu.edu.ua/> (in Ukrainian)
7. National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov (2019). June 15, 2019.
<https://npu.edu.ua/ua/> (in Ukrainian)
8. Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University (2019). June 15, 2019.
<https://www.cuspu.edu.ua/ua/> (in Ukrainian)
9. Mathematics Grades 5-9. Curriculum for general educational institutions. Approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 07.06.2017, № 804 (2017). June 15, 2019.
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (in Ukrainian)